

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИНБЮМ
2021

Эволюционный потенциал видов позвоночных в экстремальных геоклиматических зонах

Слынько Ю. В.

ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», Севастополь, Россия

elena.slynko.76@mail.ru

Процесс расселения видов имеет основополагающее значение для формирования фаун и биологического разнообразия. Предполагается, что виды, расселяясь и натурализуясь на новых местообитаниях, могут обуславливать существенные перестройки в аборигенных биотах — массовые вымирания, видообразование, формирование новых экосистем [Wilson et al., 2009]. Антропогенное влияние на процесс расселения, как правило, проявляется в придании ему значительного ускорения, что дало основания сопоставлять силу этого влияния с глобальными геологическими событиями прошлого [Vermeij, 2005 ; Ricciardi, 2007]. Помимо экологических, причинами успешных вселений полагаются история происхождения видов, конкретнее генеалогия видов и их популяций, а также генетические особенности и скорости адаптивного ответа [van der Velde et al., 2006 ; Sax et al., 2007 ; Shön, 2007 ; Wilson et al., 2009]. Определение роли генома в формировании адаптивных ответов при освоении новых территорий и при смене местообитания — одна из наиболее существенных задач в понимании трендов эволюции и проблемы приспособленности [Felsenstein, 1985 ; Harvey, Pagel, 1991 ; Langerhans, DeWitt, 2004]. Прежде всего, успех и скорости вселений будут определяться шестью основными типами расселений по Дж. Вилсону с соавторами [Wilson et al., 2009]. Это «центробежное расширение ареалов» (leading-edge dispersal), «расселение по коридорам» (corridor), «расселение прыжком» (jump dispersal), «пошаговое расселение» (extreme long-distance dispersal = step by step dispersal), «многократные экспансии» (mass dispersal) и «антропогенные интродукции» (cultivation = acclimatization). В настоящее время основной тенденцией в преобразовании генетической изменчивости при вселениях полагается концепция снижения генетического разнообразия. Традиционная концепция адаптогенеза в краевых популяциях предусматривает сужение оптимумов, канализацию морфобиологической и генетической изменчивости и, как прямое следствие, снижение численности [Майр, 1968]. Однако, как правило, это оказывается справедливым только в случае существенного уменьшения гетерогенности условий среды на краях ареалов. Другая концепция обосновывает тезис о том, что, наоборот, краевые популяции обладают более высоким уровнем генетического разнообразия вследствие большей разнородности условий существования на новых территориях и большей «требовательности» среды к адаптивным качествам вида [Вавилов, 1932 ; Carson, 1959].

С учётом значительной широтной протяжённости рек Русской равнины понто-каспийского стока, разнообразия грунтов, климатической зональности, изменений объёмов и характера водосбора на разных участках расселение морских видов, преимущественно эстуарно-лиманных, проходило по отчётливо выраженным градиентам минерализации, гидродинамики, температуры, кислорода и кормовых ресурсов. Ряд видов продемонстрировали настолько успешную адаптацию к новым условиям, что образовали многочисленные популяции и вошли в число доминирующих компонентов своих сообществ почти во всех водохранилищах Волги, включая водохранилища Верхней Волги и Волго-Балтийского водного пути [Slynko et al., 2002, 2011]. Это позволяет предполагать, что в качестве основного типа расселений использовались типы «расселение по коридорам» или «пошаговое расселение» на протяжении речных бассейнов понто-каспийского стока.

В связи с реализацией программ интродукций в более южных (соответственно, нижних) частях этих речных бассейнов преимущество получил культивационный способ, хотя в некоторых случаях (солнечный окунь, рыбец) имеются свидетельства, что после периода акклиматизаций началось самостоятельное расселение и увеличение численности этих видов.

Поскольку любой адаптивный успех в расширении ареала является эволюционным событием, мы предприняли попытку оценить успехи с эволюционной точки зрения. В этом смысле наиболее актуальными оказались подходы, развиваемые в рамках эпигенетической теории эволюции (ЭТЭ) [Шмальгаузен, 1982 ; Waddington, 1966 ; Шишкин, 2006 ; Расницын, 1987, 2005]. Согласно этой концепции, непосредственным предметом эволюции являются не гены, а целостные системы развития, флуктуации которых стабилизируются в качестве необратимых изменений. На уровне особей материалом отбора служат носители разнонаправленных формообразовательных реакций (морфозов), реализуемых системой при уклонении условий от нормальных. Отбор на осуществление предпочтительной аберрации, реализуемой неидентичными носителями, превращает её в наследуемое изменение, постепенно замещающее прежнюю норму. Устойчивость (наследуемость) нормы зиждется здесь на регулятивных взаимодействиях внутри системы, создаваемых отбором и канализирующих определённую траекторию развития. Проще говоря, наиболее успешных вселенцев должно роднить такое качество, как способность к морфоэкологическому формообразованию. Более того, эта способность будет реализовываться независимо от наличия и степени генетического разнообразия, преадаптированности или климатической зональности происхождения. Проверка справедливости этих построений доказывается на примерах различных видов рыб, успешно экспансирующих пресноводные экосистемы Понто-Каспийского бассейна.

Работа выполнена при поддержке темы госзадания ФИЦ ИнБЮМ «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана» (№ 121030100028-0).